

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-328281

(43)Date of publication of application : 27.11.2001

(51)Int.Cl.

B41J 2/175

B41J 2/18

B41J 2/185

B41J 2/165

(21)Application number : 2000-149460

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 22.05.2000

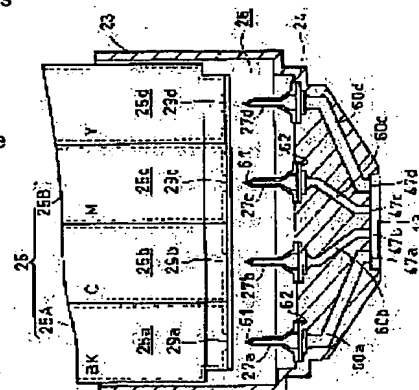
(72)Inventor : KOIZUMI YOSHIHIRO  
KURASHIMA NORIHIKO  
KATAKURA TAKAHIRO

## (54) RECORDING HEAD UNIT, AND ITS RECOVERY MECHANISM

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a head unit 70 which can prevent useless discharge of ink during recovery operation.

SOLUTION: Fluid resistance of each ink channel is arranged by increasing the cross-sectional area of an ink supply passage in the widthwise direction as the length of a series of ink channels extending from the inlet of an ink supply needle 76 being connected with an ink cartridge 25 to a nozzle opening 20 increases.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.10.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 25.02.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3454228

[Date of registration] 25.07.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2003-04869

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 25.03.2003

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP I are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] It has the ink supply way which opens from the ink outlet of the ink reservoir section to the ink inlet port of a recording head for free passage. In the recording head unit constituted so that it might be made to breathe out from the nozzle orifice to which supplied two or more kinds of ink stored according to the individual by the ink reservoir section to the recording head through said ink supply way, and the nozzle side was made it to carry out opening Make a series of ink passage from the inlet port of the ink supply way connected to the ink reservoir section to a nozzle orifice correspond to the class of ink, prepare it, and the cross section of an ink supply way is made so large that the die length of said ink passage is long. [ two or more ] The recording head unit characterized by arranging the fluid resistance of each ink passage.

[Claim 2] The recording head unit according to claim 1 characterized by having included the entrance-side connection by which said ink supply way is connected to the ink reservoir section, and the convergence passage section which opens for free passage to the downstream of this entrance-side connection, and is converged towards a recording head side, having constituted, and forming the convergence passage section in a plate-like member.

[Claim 3] Said recording head is a recording head unit according to claim 1 or 2 characterized by having two or more individual ink passage which opens for free passage between the common ink room which is prepared corresponding to an ink class and stores the ink from an ink supply way, and these common ink rooms and nozzle orifices, and making the cross section of an ink supply way so large that there being few nozzle orifices which are open for free passage in a common ink room.

[Claim 4] The lock out member which is the recovery device in which ink is made to discharge from a recording head unit given in any of claim 1 to claim 3 they are, and is equipped with a negative pressure hollow part, The recovery device of the recording head unit which is equipped with the suction device which was open for free passage to this negative pressure hollow part, is made to face a nozzle orifice a negative pressure hollow part, closes a nozzle side by the lock out member, makes negative pressure the inside of a negative pressure hollow part by actuation of a suction device, and is characterized by attracting the ink in two or more ink passage collectively.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP I are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the recording head unit equipped with the recording head of the ink jet type in which the regurgitation [ ink ] is possible from the nozzle orifice, and the recovery device in which the regurgitation function of a recording head is recovered by making ink discharge compulsorily from a recording head.

[0002]

[Description of the Prior Art] The printer equipped with the recording head of an ink jet type for the Prior art is mentioned as an example, and is explained. There is a thing equipped with the ink supply way which opens for free passage between the head unit which has a recording head, the ink cartridge which stored ink, and ink cartridges and recording heads in this kind of printer. A part for the point of this ink supply way is constituted by the ink supply needle, is inserting this ink supply needle into an ink cartridge, and introduces the stored ink in an ink feeder current way. The ink cartridge is equipped with four ink rooms, and is storing separately black ink, yellow ink, Magenta ink, and cyanogen ink in each ink room. The cross section of the depth direction is the passage of an approximate circle form, and an ink supply way makes each ink of black, yellow, a Magenta, and cyanogen correspond, and is prepared four. And the bore of each ink supply way is formed in abbreviation identitas.

[0003] By this kind of printer, there is a possibility that the ink near a nozzle orifice may thicken by prolonged neglect etc. Since this thickening ink serves as a cause of depressions, such as poor regurgitation and blinding, the printer is equipped with the recovery device for making thickening ink discharge compulsorily. This recovery device consists of a cap member in which the hollow part was formed on the front face, and a suction pump which was open for free passage to the hollow part through ink exhaust passage, after it makes a cap member contact and blockades a nozzle side, makes the inside of a hollow part negative pressure by operating a suction pump, and makes ink discharge from a nozzle orifice to a hollow part in that recovery action.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, since division formation of the ink room of an ink cartridge is carried out for every ink class, the die length of each ink supply way varies according to the physical relationship of an ink room open for free passage and a recording head. And since the bore of each ink supply way is equal, passage resistance of each ink supply way also varies according to the die length of an ink supply way. Furthermore, since all nozzle orifices are attracted under the same conditions, the discharge of ink will also differ in the above-mentioned recovery action. For this reason, the suction conditions in recovery action are set up in accordance with the supply way with few discharges of ink. Therefore, about other supply ways, the ink of more amounts to functional recovery than a complement will be discharged, and ink will be consumed vainly. The problem that the amount of ink used for record of an alphabetic character or an image will decrease by this will arise.

[0005] Moreover, it is in the inclination enlarged so that record of many in one cartridge can be performed about an ink cartridge in recent years. It is in the inclination miniaturized so that the successive range of a main scanning direction may be shortened and improvement in the speed of record can be attained about a recording head on the other hand. For this reason, the difference of the die length of an ink supply way becomes more remarkable, and the amount of the ink discharged vainly also increases further. Furthermore, in the recording head which changed the number of nozzle orifices for every class of ink, since passage resistance of ink passage is different with the number of these nozzle orifices, there is a possibility that the amount of the ink discharged vainly may increase more.

[0006] This invention is made in view of such a situation, and the purpose is in offering the recovery device of the recording head unit which can prevent discharge of the useless ink at the time of recovery action, and a recording head unit.

[0007]

[Means for Solving the Problem] This invention is proposed in order to attain the above-mentioned purpose. A thing according to claim 1 It has the ink supply way which opens from the ink outlet of the ink reservoir section to the ink inlet port of a recording head for free passage. In the recording head unit constituted so that it might be made to breathe out from the nozzle orifice to which supplied two or more kinds of ink stored according to the individual by the ink reservoir section to the recording head through said ink supply way, and the nozzle side was made it to carry out opening Make a series of ink passage from the inlet port of the ink supply way connected to the ink reservoir section to a nozzle orifice correspond to the class of ink, prepare it, and the cross section of an ink supply way is made so large that the die length of said ink passage is long. [ two or more ] It is the recording head unit characterized by arranging the fluid resistance of each ink passage.

[0008] A thing according to claim 2 is a recording head unit according to claim 1 characterized by having included the entrance-side connection by which said ink supply way is connected to the ink reservoir section, and the convergence passage section which opens for free passage to the downstream of this entrance-side connection, and is converged towards a recording head side, having constituted, and forming the convergence passage section in a plate-like member.

[0009] A thing according to claim 3 is a recording head unit according to claim 1 or 2 characterized by equipping said recording head with two or more individual ink passage which opens for free passage between the common ink room which is prepared corresponding to an ink class and stores the ink from an ink supply way, and these common ink rooms and nozzle orifices, and making the cross section of an ink supply way so large that there being few nozzle orifices which are open for free passage in a common ink room.

[0010] The lock out member which a thing according to claim 4 is the recovery device in which ink is made to discharge from a recording head unit given in any of claim 1 to claim 3 they are, and is equipped with a negative pressure hollow part, It is the recovery device of the recording head unit which is equipped with the suction device which was open for free passage to this negative pressure hollow part, is made to face a nozzle orifice a negative pressure hollow part, closes a nozzle side by the lock-out member, makes negative pressure the inside of a negative pressure hollow part by actuation of a suction device, and is characterized by attracting the ink in two or more ink passage collectively.

[0011]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained based on a drawing. As shown in drawing 1 , the illustrated ink jet printer 1 (a printer 1 is only called hereafter.) has the carriage 3 equipped with the recording head unit 2 (the head unit 2 is only called hereafter.). Both-way migration of this carriage 3 is carried out by the head scanner along a main scanning direction.

[0012] It is built over a head scanner between the guide member 5 constructed over the longitudinal direction of a case 4, the driving pulley 7 in which are connected to the revolving shaft of a pulse motor 6, and a rotation drive is carried out by this pulse motor 6, the idling pulley 8, and a driving pulley 7 and the idling pulley 8, and it consists of a timing belt 9 connected to carriage 3, and a control-section (not shown) which controls rotation of a pulse motor 6. Moreover, a printer 1 has the carriage which sends out the recording paper 12 in the direction of paper feed (the direction of vertical scanning). This carriage consists of a paper feed motor 10 and paper feed roller 11 grade, and the recording paper 12 is interlocked with record actuation, and it sends it out one by one.

[0013] It is in the successive range of carriage 3, and the home position is set to the edge field outside a record section. This home position is a location which a recording head 13 moves, when the time of power-source OFF and a long time are covered and record is not performed, and if the recording head 13 of the head unit 2 is located, the cap member 14 will close it in contact with the front face (it is

considerable and referring to drawing 2 to the nozzle side of the invention in this application.) of a nozzle plate 15. This cap member 14 functions as a lock out member which constitutes a part of recovery device, and the member which cast elastic material, such as rubber, in the tray configuration constitutes it. And as shown in drawing 3, the hollow part 16 of the cap member 14 functions as a negative pressure hollow part of the invention in this application, and is open for free passage with the suction pump 18 through the ink exhaust passage 17. In addition, this suction pump 18 functions as a suction device which constitutes a part of recovery device. Moreover, the moisturization material 19, such as felt, is fitted into a hollow part 16. And in the state of the closure by the cap member 14, the nozzle orifice 20 drilled in the nozzle plate 15 faces in a hollow part 16. Therefore, if a suction pump 18 is operated in the state of this closure, the inside of a hollow part 16 will become negative pressure, and the ink in a recording head 13 will be discharged in a hollow part 16 from a nozzle orifice 20.

[0014] Next, the head unit 2 is explained. As shown in drawing 2, the illustrated head unit 2 is equipped with the frame 23 made of resin, and the cartridge holder section 26 which can attach an ink cartridge 25 (ink reservoir section of the invention in this application) is formed in base Itabe's 24 top face in a frame 23.

[0015] It is the member of the shape of a hollow box by which partition formation was carried out at the ink room of plurality [ ink cartridge / 25 / interior ], and ink is stored by each ink interior of a room in the condition of having been held at the ink absorber (not shown). As shown in drawing 4, the ink cartridge 25 in this operation gestalt consists of black cartridge 25A and color cartridge 25B, black cartridge 25A was equipped with single ink room 25a which stores black ink, and color cartridge 25B is equipped with three ink rooms 25b, 25c, and 25d which store separately yellow ink, Magenta ink, and cyanogen ink. Moreover, the needle connection 29 (29a-29d) in which the corresponding ink supply needle 27 (27a-27d) is inserted is formed in the each ink rooms [ 25a-25d ] pars basilaris ossis occipitalis. This needle connection 29 functions as an ink outlet of the ink reservoir section.

[0016] On the other hand, the recording head 13 is attached in the inferior surface of tongue of base Itabe 24 who becomes the opposite side from the bottom in the cartridge holder section 26. This recording head 13 and each ink rooms 25a-25d are a corresponding ink supply way (the ink supply needle 27 and convergence passage section 60.). It mentions later. It is open for free passage and the ink of four colors stored by the ink cartridge 25 is supplied to a recording head 13, respectively. As shown in drawing 5 and drawing 6, the recording head 13 consists of an actuator unit 31 and a passage unit 32, and where the actuator unit 31 and the passage unit 32 are piled up, it is unified. The actuator unit 31 carries out the laminating of the pressure room plate 33, the pressure room substrate 34, and the diaphragm 35, and consists of unifying by baking etc. the adhesive film 38 which the passage unit 32 was equipped with the feed hopper plate 36, the reservoir plate 37, and the nozzle plate 15, and was made to intervene among each plates -- it is joined in one therefore. Furthermore, these actuator units 31 and passage units 32 are joined in one with the adhesive film 39 made to intervene between the actuator unit 31 and the passage unit 32.

[0017] A nozzle plate 15 is the thin plate-like part material constituted with metallic materials, such as stainless steel material. Two or more nozzle orifice 20 -- which penetrates the direction of board thickness in this nozzle plate 15 is drilled in seriate, and this nozzle train is formed in 2 train stable ranking and hierarchy. And one nozzle train is used as a single nozzle train 41, and the nozzle train of another side is used as a division nozzle train 42. The single nozzle train 41 is a nozzle train in which the regurgitation [ the same ink ] is possible, for example, is constituted by 48 nozzle orifice 20 --. And black ink is made to breathe out from this single nozzle train 41 with this operation gestalt. The division nozzle train 42 is a nozzle train which carried out the block division of two or more nozzle orifice 20 -- in the direction of a nozzle train. This division nozzle train 42 is constituted from three nozzle blocks, and one nozzle block is constituted by 15 nozzle orifice 20 --. With this operation gestalt, it is used sequentially from the upper part side of drawing 5 as the yellow block BY in which the regurgitation [ yellow ink ] is possible, the Magenta block BM in which the regurgitation [ Magenta ink ] is possible,

and cyanogen block BC in which the regurgitation [ cyanogen ink ] is possible.

[0018] The reservoir plate 37 is the thin plate-like part material constituted with metallic materials, such as stainless steel material, like a nozzle plate 15. The 1st reservoir 43 corresponding to the single nozzle train 41, and the 2nd reservoir 44 corresponding to the division nozzle train 42, the 3rd reservoir 45 and the 4th reservoir 46 are formed in this reservoir plate 37. These reservoirs are the common ink rooms in the invention in this application, and are constituted by opening which penetrates the direction of board thickness. And the 1st reservoir 43 functions as a black reservoir with which black ink is stored. The 2nd reservoir 44 is a cyanogen reservoir with which cyanogen ink is stored, and supports the cyanogen block BC. The 3rd reservoir 45 is a Magenta reservoir with which Magenta ink is stored, and supports the Magenta block BM. The 4th reservoir 46 is a yellow reservoir with which yellow ink is stored, and supports the yellow block BY. and the edge of each reservoir is extended to the 1 side edge section of the direction of a nozzle train in the reservoir plate 37, and is open for free passage in this 1 side-edge section to the ink inlet 47 (47 — a-47d is mentioned later.). Moreover, the location corresponding to the nozzle orifice 20 of this reservoir plate 37 was made to penetrate the direction of board thickness, and two or more 1st nozzle free passage openings 50 are formed in it.

[0019] It is the thin plate-like part material constituted with metallic materials, such as stainless steel material, and the 2nd nozzle free passage opening 52 which forms two or more ink feed hoppers 51 which are open for free passage to reservoirs 43-46 in the same pitch as a nozzle orifice 20, and penetrates the direction of board thickness is made equivalent to the above-mentioned 1st nozzle free passage opening 50, and two or more feed hopper plates 36 are also formed. In addition, the ink feed hopper 51 is a part which gives fluid resistance (flow resistance) to the ink in the individual ink passage mentioned later. Moreover, the ink inlet 47 is established in the 1 side edge section of the free passage opening successive installation direction in the feed hopper plate 36. This ink inlet 47 is the outlet of an ink supply way, and a part open for free passage, and functions as an ink inlet port in a recording head 13. And this ink inlet 47 is established in four classes in all of ink in which the regurgitation is possible. That is, 47d of ink inlets ink inlet 47a for black ink, ink inlet 47b for cyanogen ink, ink inlet 47c for Magenta ink, and for yellow ink is established sequentially from the left of drawing 5.

[0020] The pressure room plate 33 is constituted by the sheet metal of the ceramic material of thickness suitable for forming the pressure room 54, for example, sheet metal, such as an alumina and a zirconia. And two or more formation of the opening used as the pressure room 54 is carried out in the condition of having penetrated in the thickness direction of a plate. This pressure room 54 is a long-hole long and slender to the longitudinal direction which is established by seriate in the same fixed pitch as a pitch of nozzle orifice 20 —, and intersects perpendicularly with the successive installation direction. And with this operation gestalt, two trains of trains of the pressure room 54 are formed in right-and-left stable ranking and hierarchy, the pressure room train by the side of one (pressure room train by the side of drawing Nakamigi) serves as the pressure room 54 for division nozzle train 42, and the pressure room train (pressure room train of the left-hand side in drawing) of the side else serves as the pressure room 54 for single nozzle train 41.

[0021] The pressure room substrate 34 is the same ceramic material as the pressure room plate 33, and is constituted by the sheet metal in which the 3rd nozzle free passage opening 55 and the supply side free passage opening 56 were formed. The 3rd nozzle free passage opening 55 is a hole which penetrates the direction of board thickness formed corresponding to the 2nd nozzle free passage opening 52, and is open for free passage at the edge by the side of the nozzle orifice in the pressure room 54. Moreover, the supply side free passage opening 56 is a hole which penetrates the direction of board thickness formed corresponding to the ink feed hopper 51, and is open for free passage at the pressure room edge of the opposite side in the 3rd nozzle free passage opening 55.

[0022] A diaphragm 35 is sheet metal of the ceramic material which has elasticity. Two or more piezoelectric transducer 57 — in the condition corresponding to each pressure room 54 — is arranged in the outside front face of the diaphragm 35 used as the opposite side in the pressure room 54. The

illustrated piezoelectric transducer 57 bends with the driving signal supplied from the signal supply cable which is the trembler of the bending oscillation mode and is not illustrated, and changes the volume of the pressure room 54.

[0023] And in the recording head 13 of the above-mentioned configuration, the ink inlets 47a-47d and reservoirs 43-46 are open for free passage, and reservoirs 43-46 and each pressure room 54 — are open for free passage through the ink feed hopper 51 and the supply side free passage opening 56. Furthermore, the pressure room 54 and a nozzle orifice 20 are open for free passage through the nozzle free passage openings 50, 52, and 55. Therefore, a series of head side ink passage from the ink inlet 47 to a nozzle orifice 20 through reservoirs 43-46 and the pressure room 54 is formed in this recording head 13. Furthermore, between reservoirs 43-46 and a nozzle orifice 20, a series of individual ink passage from the ink feed hopper 51 to a nozzle orifice 20 through the pressure room 54 is formed.

[0024] Next, the ink supply way which opens between the needle connection 29 of each ink room and the ink inlets 47 of a recording head 13 for free passage is explained. As shown in drawing 3 and drawing 4, this ink supply way consists of an ink supply needle 27 (27a-27d) inserted in the needle connection 29, and the convergence passage section 60 (60a-60d) which an inlet port opens for free passage to the outlet of the ink supply needle 27, and an outlet opens for free passage to the ink inlet 47 (47a-47d) of a recording head 13.

[0025] The ink supply needle 27 is a member made of resin which consists of the hollow shaft section which established the incurrent pore 61 at the tip, and the taper section which extended the side attachment wall in the shape of a taper caudad, and formed it from this hollow shaft section. The flange is formed in the lower limit of the taper section, and a filter 62 is arranged under this flange.

[0026] The convergence passage section 60 is passage which opens between the ink supply needle 27 and the ink inlets 47 for free passage, as described above, and the cross section of the cross direction installed towards the bottom from the outlet of the ink supply needle 27 is the passage of an approximate circle form. With this operation gestalt, an ink rooms [ 25a-25d ] location sequence and corresponding ink inlets [ 47a-47d ] location sequence are arranged. That is, in drawing 4, ink room 25a for black ink and ink inlet 47a, ink room 25b for cyanogen ink and ink inlet 47b, ink room 25c for Magenta ink and ink inlet 47c, ink room 25d for yellow ink, and 47d of ink inlets are arranged sequentially from left-hand side.

[0027] And since it is larger enough than the breadth of a recording head 13, the breadth of an ink cartridge 25 is larger [ the arrangement spacing of the ink supply needle 27 ], when arrangement spacing of the ink supply needle 27 is compared with the formation pitch of the ink inlet 47. Therefore, each convergence passage sections 60a-60d are installed in a slanting lower part so that it may converge on a recording head 13 side. A recording head 13 Moreover, since [ of ink supply needle 27b for cyanogen ink rooms, and ink supply needle 27c for Magenta ink rooms ] it is arranged mostly just under, About a horizontal distance, the distance from ink supply needle 27a for black ink to ink inlet 47a, And the distance from 27d of ink supply needles for yellow ink to 47d of ink inlets is longer than the distance from the ink supply needle 27 for cyanogen ink to the ink inlet 47, and the distance from the ink supply needle 27 for Magenta ink to the ink inlet 47. Therefore, 60d of convergence passage sections convergence passage section 60a for black ink and for yellow ink of convergence passage sections [ 60a-60d ] die length is long, and convergence passage section 60b for cyanogen ink and its convergence passage section 60c for Magenta ink are short.

[0028] and a series of ink passage from the incurrent pore 61 which is the inlet port of an ink supply way to a nozzle orifice 20 corresponded to the class of ink by this ink supply way and the above-mentioned head side ink passage — four are formed.

[0029] By the way, passage resistance (flow resistance) of each ink passage changes according to the die length and the cross section of the ink passage. Here, the die length of ink passage is the distance from the incurrent pore 61 which is the inlet port of an ink supply way to a nozzle orifice 20. And by the recording head 13 equipped with two or more nozzle orifice 20 —, the distance (that is, mean distance)

from an incurrent pore 61 to the center of the direction of a train in a nozzle group serves as the die length of ink passage like this operation gestalt. For example, about the ink passage for black ink, the distance of a between [ the 24th nozzle orifice 20 and the 25th nozzle orifices 20 ] serves as the die length of ink passage from the edge of the single nozzle train 41. Moreover, it is the nozzle orifice 20 which constitutes the yellow block BY about the ink passage for yellow ink. — From an edge to the 8th nozzle orifice 20 serves as distance of ink passage. Similarly, from an edge to the 8th nozzle orifice 20 serves as distance of ink passage also about the ink passage for the object for Magenta ink, and cyanogen ink.

[0030] And the die length of the head side ink passage from the ink inlet 47 to ink passage termination has the longest passage of yellow ink, its die length of the passage of black ink and Magenta ink is long to the 2nd, and its die length of the passage of cyanogen ink is the shortest. For this reason, when it sees in the whole ink passage, the ink passage for yellow ink is the longest, and the ink passage for black ink is long to the 2nd. And the ink passage for cyanogen ink and the ink passage for Magenta ink are the shortest, and serve as the almost same die length.

[0031] Here, if the bore of an ink supply way is arranged in all ink passage, passage resistance of ink passage will become settled in general with the die length of ink passage, and passage resistance will become large compared with the ink passage where the ink passage where ink passage is long is short. Consequently, when the ink in a recording head 13 is made to discharge compulsorily by the above-mentioned recovery device (the cap member 14, suction pump 18), the discharge of ink will vary for every class of ink. That is, the discharge from the ink passage where passage resistance is small will increase more than the discharge from the large ink passage of passage resistance. Therefore, the discharge of Magenta ink or cyanogen ink will increase more than the discharge of black ink or yellow ink.

[0032] In view of this point, the cross section of the cross direction of an ink supply way is changed with this operation gestalt according to the die length of ink passage. That is, the cross section of the cross direction of an ink supply way is enlarged, so that the die length of ink passage is long. Specifically about the ink passage for the object for black ink, and yellow ink, the convergence passage sections [ 60a and 60d ] diameter is set to 1.4mm. Moreover, about the ink passage for the object for Magenta ink, and cyanogen ink, the diameter of the convergence passage sections 60b and 60c is set to 1.2mm. In addition, this numeric value is instantiation to the last, and is not limited to this. For example, the convergence passage section 60 which is three kinds from which a diameter differs [ diameter ] the diameter of convergence passage section 60a 1.4mm and for black ink in the diameter of the convergence passage sections 60b and 60c for 1.3mm, the object for Magenta ink, and cyanogen ink, using the diameter of 60d of convergence passage sections for yellow ink as 1.2mm may be formed.

[0033] Thus, passage resistance of the ink passage from which die length differs can be arranged by changing a convergence passage sections [ 60a–60d ] diameter according to the die length of ink passage. Thereby, even if it attracts the ink in each ink passage collectively under the same conditions according to the above-mentioned recovery device, the amount of the ink discharged from each ink passage can be arranged. Therefore, the ink of sufficient amount required for functional recovery can be made to be able to discharge from each ink passage at the time of recovery action, and ink can prevent the fault consumed vainly. Consequently, the ink stored by the ink cartridge 25 can be efficiently used for record of an alphabetic character or an image, and the exchange frequency of a cartridge can be lessened.

[0034] By the way, the passage resistance in ink passage changes with the number of the individual ink passage from reservoirs 43–46 to a nozzle orifice 20, i.e., the number of the nozzle orifices 20 which are open for free passage to the reservoir.

[0035] That is, the passage resistance  $R_t$  of ink passage can be expressed with a degree type (1).

[0036]

$$R_t = (R_n + R_c) / N + R_p \dots (1)$$

here — resistance of the  $R_n$ :nozzle orifice 20, resistance of  $R_c$ :pressure room 54, resistance of



Rp:passage, and the number of N:nozzles [0037] This formula (1) shows that passage resistance becomes small, so that there are many nozzle orifices 20 (individual ink passage) which are open for free passage to reservoirs 43-46. Therefore, when making ink discharge from two or more ink passage by the above-mentioned recovery device, under the conditions [ impressed pressure ] that regularity and passage resistance of individual ink passage have the fixed viscosity of regularity and ink, the discharge of the ink per unit time amount is proportional to the number of the nozzle orifices 20 which are open for free passage to a reservoir.

[0038] And the single nozzle train 41 which carries out the regurgitation of the black ink is constituted by 48 nozzle orifice 20 —, and each nozzle block of yellow, a Magenta, and cyanogen is constituted by 15 nozzle orifice 20 —. Therefore, the passage resistance Rtb in the ink passage for black ink can be expressed with a degree type (2), and can express the passage resistance Rtc around Isshiki in yellow, a Magenta, and the color ink of cyanogen with a degree type (3).

[0039]

$$R_{tb} = (R_n + R_c) / 48 + R_{pb} \dots (2)$$

$$R_{tc} = (R_n + R_c) / 15 + R_{pc} \dots (3)$$

Resistance of the passage here for Rpb:black ink, Rpc: Resistance of the passage for color ink [0040] And the discharge of the ink at the time of actuation of a recovery device can be arranged on higher level by defining the passage resistance for black ink, and the passage resistance for each color ink so that the relation of  $R_{tb} = R_{tc}$  may be materialized. That is, the discharge of each ink can be arranged in a high precision by considering and defining the number of the nozzle orifices 20 which open for free passage a convergence passage sections [ which were defined based on the die length of ink passage / 60a-60d ] diameter to each reservoirs 43-46. For example, the number of the nozzle orifices 20 open for free passage amends in the direction which extends a convergence passage sections [ 60b-60d ] diameter about little ink passage for colors, and amends in the direction which narrows the diameter of convergence passage section 60a about the ink passage for black ink with many nozzle orifices 20 open for free passage.

[0041] By the way, although the head unit 2 equipped with the convergence passage section 60 which carried out the declivity to the slanting lower part from the ink supply needle 27 to the ink inlet 47 was illustrated with the above-mentioned 1st operation gestalt, this invention is not limited to this configuration. For example, this convergence passage section may be formed in a plate-like member. Hereafter, the 2nd operation gestalt constituted in this way is explained.

[0042] As shown in drawing 7, the outline configuration of the head unit 70 is carried out by the frame 71 arranged in the topmost part, the plate-like convergence passage substrate 72 joined to the inferior surface of tongue of this frame 71, the filter section 73 of the shape of a plate joined to the inferior surface of tongue of the convergence passage substrate 72, and the recording head 74 arranged in the inferior-surface-of-tongue side of the filter section 73.

[0043] Six plinths 77 of the shape of a closed-end ring for joining the ink supply needle 76 (equivalent to the entrance-side connection of the invention in this application) are formed in the top face of base Itabe 75 of a frame 71, and the through hole 78 which penetrates base Itabe's 75 thickness direction is formed in the center section of each plinth 77. The convergence passage substrate 72 is the resin plate manufacturing material in which two or more convergence passage sections 79 were formed. This convergence passage section 79 is the slot of the owner bottom which the top face opened wide, and only the number corresponding to the class of ink stored by the ink cartridge 25 is formed. With this operation gestalt, it has formed in the shape of a straight line from the inlet-port side edge section located under the through hole 78 which six sorts of ink is made to correspond and corresponds convergence passage section of six articles 79 — to the outlet side edge of ink inlet 81 — of a recording head 74 in which it is located up. In addition, each convergence passage section 79 — It is made to penetrate in the thickness direction in an outlet side edge, and a through hole (not shown) is formed in it.

[0044] The filter section 73 is a member prepared between the head case of a recording head 74, and the convergence passage substrate 72, and is constituted by the filter 83 formed at the filter tie-down plate 82 made of synthetic resin, the wire gauze with a fine eye, etc. It is made to penetrate in the direction of board thickness in the filter tie-down plate 82, and six filter attaching holes corresponding to an ink class are established in it. This filter attaching hole is a part equipped with a filter 83, and constitutes a part of a series of ink supply ways which reach the ink inlet 81.

[0045] be joined in the state of a laminating and these frames 71 (base 75), the convergence passage substrate 72, and the filter section 73 should pass focusing passage and a filter 83 in order from the ink supply needle 76 in the state of this junction — a series of ink supply ways which reach the ink inlet 81 of a recording head 74 corresponded to the ink class — two or more formation is carried out.

[0046] And with this operation gestalt, the depth is made large and the cross section of the convergence passage section 79 is made large, so that the die length of the ink passage from the incurrent pore 84 of the ink supply needle 76 to a nozzle orifice about the convergence passage section 79 which is a part of ink supply way is long. Thus, with constituting, the fluid resistance of the ink passage from which die length differs can be arranged like the above-mentioned 1st operation gestalt. The above-mentioned recovery device by this (the cap member 14, suction pump 18.) Even if it attracts the ink in each ink passage collectively under the same conditions by refer to drawing 3, the amount of the ink discharged from each ink passage can be arranged. Therefore, the ink of sufficient amount required for functional recovery can be made to be able to discharge from each ink passage at the time of recovery action, and ink can prevent the fault consumed vainly. Furthermore, with this operation gestalt, since the convergence passage section 79 is formed in the convergence passage substrate 72 of a plate-like member, the convergence passage section 79 of desired width of face can be formed easily. for this reason, passage resistance of ink passage — a high precision — it can set — in addition — and manufacture is easy.

[0047] In addition, this invention is not limited to each above-mentioned operation gestalt, and various deformation is possible for it based on a publication to a claim. For example, this invention may be applied to the recording head which used the piezoelectric transducer in longitudinal-oscillation mode about a recording head. Similarly, air bubbles are generated by generation of heat of a heater element, and this invention may be applied to the recording head which makes an ink droplet breathe out with these air bubbles.

[0048] [Effect of the Invention] According to this invention, the following effectiveness is done so as explained above. Namely, a series of ink passage from the inlet port of the ink supply way connected to the ink reservoir section to a nozzle orifice Since made it correspond to the class of ink, more than one were prepared, the cross section of the cross direction of an ink supply way was defined according to the die length of said ink passage and the fluid resistance of each ink passage was arranged Even if it attracts the ink in each ink passage collectively under the same conditions, the amount of the ink discharged from each ink passage can be arranged. Therefore, the ink of sufficient amount required for functional recovery can be made to be able to discharge from each ink passage at the time of recovery action, and ink can prevent the fault consumed vainly. Consequently, many ink stored by the ink reservoir section can be used by record of an alphabetic character or an image.

[0049] Moreover, when the entrance-side connection by which an ink supply way is connected to the ink reservoir section, and the convergence passage section which opens for free passage to the downstream of this entrance-side connection, and is converged towards a recording head side are included, it constitutes and the convergence passage section is formed in a plate-like member, the convergence passage section of desired width of face can be formed easily. for this reason, passage resistance of ink passage — a high precision — it can set — in addition — and improvement in manufacture effectiveness can be aimed at.

[0050] Moreover, when the number of the nozzle orifices which open the cross section of the cross

direction of an ink supply way for free passage in a common ink room is considered and defined, the amount of the ink discharged from each ink passage can be arranged in a higher precision.

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a perspective view explaining the structure of an ink jet printer.

[Drawing 2] It is the perspective view which looked at the recording head unit from the recording head side.

[Drawing 3] It is the sectional view which cut the head unit equipped with the ink cartridge to the cross direction.

[Drawing 4] It is the sectional view which cut the ink cartridge and the head unit to the longitudinal direction.

[Drawing 5] It is the top view of a recording head.

[Drawing 6] It is the A-A sectional view of drawing 5.

[Drawing 7] It is a decomposition perspective view explaining the head unit of the 2nd operation gestalt.

[Description of Notations]

1 Ink Jet Printer

2 Recording Head Unit

3 Carriage

4 Case

5 Guide Member

6 Pulse Motor

7 Driving Pulley

8 Idling Pulley

9 Timing Belt

10 Paper Feed Motor

11 Paper Feed Roller

12 Recording Paper

13 Recording Head

14 Cap Member

15 Nozzle Plate

16 Hollow Part of Cap Member

17 Ink Exhaust Passage

18 Suction Pump

19 Moisturization Material

23 Frame  
24 Base Itabe  
25 Ink Cartridge  
26 Cartridge Holder Section  
27 Ink Supply Needle  
29 Needle Connection  
31 Actuator Unit  
32 Passage Unit  
33 Pressure Room Plate  
34 Pressure Room Substrate  
35 Diaphragm  
36 Feed Hopper Plate  
37 Reservoir Plate  
38 Adhesive Film  
39 Adhesive Film  
41 Single Nozzle Train  
42 Division Nozzle Train  
43 1st Reservoir (Black Reservoir)  
44 2nd Reservoir (Cyanogen Reservoir)  
45 3rd Reservoir (Magenta Reservoir)  
46 4th Reservoir (Yellow Reservoir)  
47 Ink Inlet  
50 1st Nozzle Free Passage Opening  
51 Ink Feed Hopper  
52 2nd Nozzle Free Passage Opening  
54 Pressure Room  
55 3rd Nozzle Free Passage Opening  
56 Supply Side Free Passage Opening  
57 Piezoelectric Transducer  
60 Convergence Passage Section  
61 Incurrent Pore of Ink Supply Needle  
62 Filter  
70 Recording Head Unit  
71 Frame  
72 Convergence Passage Substrate  
73 Filter Section  
74 Recording Head  
75 Base Itabe  
76 Ink Supply Needle  
77 Plinth  
78 Through Hole  
79 Convergence Passage Section  
81 Ink Inlet  
82 Filter Tie-down Plate  
83 Filter  
84 Incurrent Pore of Ink Supply Needle

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-328281  
(P2001-328281A)

(43) 公開日 平成13年11月27日(2001.11.27)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
B 4 1 J	2/175	B 4 1 J 3/04	1 0 2 Z 2 C 0 5 6
	2/18		1 0 2 R
	2/185		1 0 2 N
	2/165		

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-149460(P2000-149460)

(22) 出願日 平成12年5月22日(2000.5.22)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 小泉 義弘

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72) 発明者 倉島 憲彦

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100098073

弁理士 津久井 照保

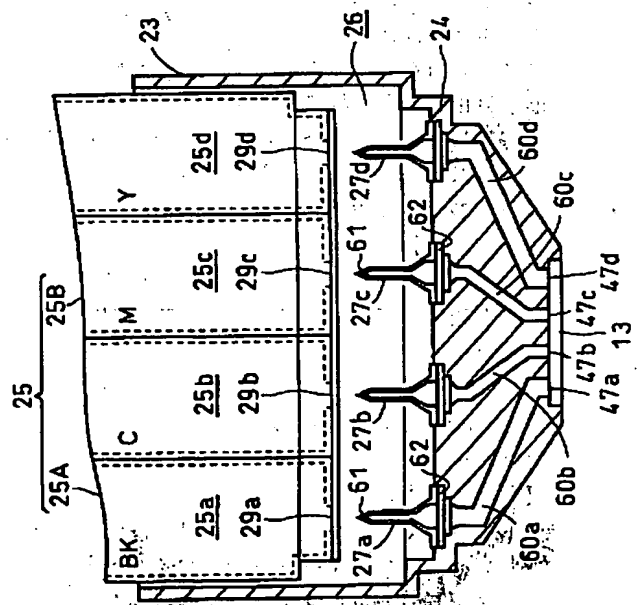
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 記録ヘッドユニット、及び、記録ヘッドユニットの回復機構

(57) 【要約】

【課題】 回復動作時における無駄なインクの排出を防止できるヘッドユニット70を提供する。

【解決手段】 インクカートリッジ25に接続されるインク供給針76の入口からノズル開口20に至る一連のインク流路の長さが長いほど、インク供給路の幅方向の断面積を大きくして各インク流路の流体抵抗を揃える。



(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 インク貯留部のインク出口から記録ヘッドのインク入口までを連通するインク供給路を備え、インク貯留部に個別に貯留された複数種類のインクを、前記インク供給路を通じて記録ヘッドに供給し、ノズル面に開口させたノズル開口から吐出させるように構成した記録ヘッドユニットにおいて、

インク貯留部に接続されるインク供給路の入口からノズル開口に至る一連のインク流路を、インクの種類に対応させて複数設け、

インク供給路の断面積を、前記インク流路の長さが長いほど大きくして、各インク流路の流体抵抗を揃えたことを特徴とする記録ヘッドユニット。

【請求項2】 前記インク供給路を、インク貯留部に接続される入口側接続部と、この入口側接続部の下流側に連通して記録ヘッド側に向けて収束する収束流路部とを含ませて構成し、

収束流路部をプレート状部材に形成したことを特徴とする請求項1に記載の記録ヘッドユニット。

【請求項3】 前記記録ヘッドは、インク種類に対応して設けられてインク供給路からのインクを貯留する共通インク室と、該共通インク室とノズル開口との間を連通する複数の個別インク流路とを備え、インク供給路の断面積を、共通インク室に連通するノズル開口の数が少ないほど大きくすることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の記録ヘッドユニット。

【請求項4】 請求項1から請求項3の何れかに記載の記録ヘッドユニットからインクを排出させる回復機構であって、負圧空部を備える閉塞部材と、該負圧空部に連通した吸引機構とを備え、ノズル開口を負圧空部に臨ませて閉塞部材によりノズル面を封止し、吸引機構の作動により負圧空部内を負圧にして複数のインク流路内のインクを一括して吸引することを特徴とする記録ヘッドユニットの回復機構。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ノズル開口からインクを吐出可能なインクジェット式の記録ヘッドを備えた記録ヘッドユニット、及び、記録ヘッドから強制的にインクを排出させることで記録ヘッドの吐出機能を回復させる回復機構に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の技術をインクジェット式の記録ヘッドを備えたプリンタを例に挙げて説明する。この種のプリンタには、記録ヘッドを有するヘッドユニットと、インクを貯留したインクカートリッジと、インクカートリッジと記録ヘッドとの間を連通するインク供給路とを備えたものがある。このインク供給路の先端部分は、インク供給針によって構成されており、このインク供給針

2

をインクカートリッジ内に挿入することで、貯留されたインクをインク供給流路内に導入する。インクカートリッジは、例えば、4つのインク室を備えており、各インク室には、ブラックインク、イエローインク、マゼンタインク、及び、シアンインクを別個に貯留している。インク供給路は、流路幅方向の断面が略円形の流路であり、ブラック、イエロー、マゼンタ、及び、シアンの各インクに対応させて4つ設けられている。そして、各インク供給路の内径は略同一に形成されている。

【0003】 この種のプリンタでは、長期間の放置等によってノズル開口付近のインクが増粘する虞がある。この増粘インクは吐出不良や目詰まり等の機能低下の要因となるので、プリンタには増粘インクを強制的に排出させるための回復機構が備えられている。この回復機構は、例えば、表面に窪部を形成したキャップ部材と、インク排出路を通じて窪部に連通した吸引ポンプとから構成されており、その回復動作では、キャップ部材を当接させてノズル面を閉塞した後、吸引ポンプを作動させることで窪部内を負圧にし、ノズル開口から窪部へインクを排出させる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、インクカートリッジのインク室はインク種類毎に分割形成されているので、各インク供給路の長さは連通するインク室と記録ヘッドの位置関係に応じてばらつく。そして、各インク供給路の内径は等しいので、各インク供給路の流路抵抗もインク供給路の長さに応じてばらつく。さらに、上記の回復動作では全てのノズル開口を同じ条件の下で吸引するので、インクの排出量もばらついてしまう。このため、回復動作における吸引条件は、インクの排出量が最も少ない供給路にあわせて設定されている。従って、他の供給路については、機能回復に必要な量よりも多い量のインクを排出することになり、インクを無駄に消費することになる。これにより、文字や画像の記録に用いるインク量が少なくなってしまうという問題が生じてしまう。

【0005】 また、近年、インクカートリッジについては、1つのカートリッジでより多くの記録が行えるように大型化する傾向にある。一方、記録ヘッドについては、主走査方向の移動範囲を短くして記録の高速化が図れるように小型化する傾向にある。このため、インク供給路の長さの差がより顕著になり、無駄に排出されるインクの量が一層多くなる。さらに、インクの種類毎にノズル開口の数を異ならせた記録ヘッドでは、このノズル開口の数によってもインク流路の流路抵抗が相違するので、無駄に排出されるインクの量がより多くなってしまう虞がある。

【0006】 本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、回復動作時における無駄なインクの排出を防止できる記録ヘッドユニット、及び、

(3)

3

記録ヘッドユニットの回復機構を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために提案されたものであり、請求項1に記載のものは、インク貯留部のインク出口から記録ヘッドのインク入口までを連通するインク供給路を備え、インク貯留部に個別に貯留された複数種類のインクを、前記インク供給路を通じて記録ヘッドに供給し、ノズル面に開口させたノズル開口から吐出させるように構成した記録ヘッドユニットにおいて、インク貯留部に接続されるインク供給路の入口からノズル開口に至る一連のインク流路を、インクの種類に対応させて複数設け、インク供給路の断面積を、前記インク流路の長さが長いほど大きくして、各インク流路の流体抵抗を揃えたことを特徴とする記録ヘッドユニットである。

【0008】請求項2に記載のものは、前記インク供給路を、インク貯留部に接続される入口側接続部と、この入口側接続部の下流側に連通して記録ヘッド側に向けて収束する収束流路部とを含ませて構成し、収束流路部をプレート状部材に形成したことを特徴とする請求項1に記載の記録ヘッドユニットである。

【0009】請求項3に記載のものは、前記記録ヘッドは、インク種類に対応して設けられてインク供給路からのインクを貯留する共通インク室と、該共通インク室とノズル開口との間を連通する複数の個別インク流路とを備え、インク供給路の断面積を、共通インク室に連通するノズル開口の数が少ないほど大きくすることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の記録ヘッドユニットである。

【0010】請求項4に記載のものは、請求項1から請求項3の何れかに記載の記録ヘッドユニットからインクを排出させる回復機構であって、負圧空部を備える閉塞部材と、該負圧空部に連通した吸引機構とを備え、ノズル開口を負圧空部に臨ませて閉塞部材によりノズル面を封止し、吸引機構の作動により負圧空部内を負圧にして複数のインク流路内のインクを一括して吸引することを特徴とする記録ヘッドユニットの回復機構である。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1に示すように、例示したインクジェット式プリンタ1（以下、単にプリンタ1と称する。）は、記録ヘッドユニット2（以下、単にヘッドユニット2と称する。）を備えたキャリッジ3を有している。このキャリッジ3は、ヘッド走査機構によって主走査方向に沿って往復移動される。

【0012】ヘッド走査機構は、筐体4の左右方向に架設されたガイド部材5と、パルスモータ6の回転軸に接続されてこのパルスモータ6によって回転駆動される駆動プーリー7と、遊転プーリー8と、駆動プーリー7と遊転プーリー8との間に掛け渡され、キャリッジ3に接

4

続されたタイミングベルト9と、パルスモータ6の回転を制御する制御部（図示せず）とから構成してある。また、プリンタ1は、記録紙12を紙送り方向（副走査方向）に送り出す紙送り機構を有する。この紙送り機構は、紙送りモータ10及び紙送りローラ11等から構成され、記録紙12を記録動作に連動させて順次送り出す。

【0013】キャリッジ3の移動範囲内であって記録領域よりも外側の端部領域には、ホームポジションを設定してある。このホームポジションは、電源オフ時や長時間に亘って記録が行われなかった場合に記録ヘッド13が移動する場所であり、ヘッドユニット2の記録ヘッド13が位置すると、キャップ部材14がノズルプレート15の表面、（本願発明のノズル面に相当、図2参照。）に当接して封止する。このキャップ部材14は、回復機構の一部を構成する閉塞部材として機能し、ゴム等の弾性材をトレー形状に成型した部材によって構成してある。そして、図3に示すように、キャップ部材14の窪部16は、本願発明の負圧空部として機能し、インク排出路17を通じて吸引ポンプ18と連通している。なお、この吸引ポンプ18は、回復機構の一部を構成する吸引機構として機能する。また、窪部16には、フェルト等の保湿材19を嵌合している。そして、キャップ部材14による封止状態では、ノズルプレート15に穿設したノズル開口20が窪部16内に臨む。従って、この封止状態で吸引ポンプ18を作動させると、窪部16内を負圧になり、記録ヘッド13内のインクがノズル開口20から窪部16内に排出される。

【0014】次に、ヘッドユニット2について説明する。図2に示すように、例示したヘッドユニット2は樹脂製のフレーム23を備えており、フレーム23におけるベース板部24の上面には、インクカートリッジ25（本願発明のインク貯留部）が取り付け可能なカートリッジホルダ部26が形成されている。

【0015】インクカートリッジ25は、内部が複数のインク室に区画形成された中空箱体状の部材であり、各インク室内にはインク吸収材（図示せず）に保持された状態でインクが貯留されている。図4に示すように、本実施形態におけるインクカートリッジ25は、ブラックカートリッジ25Aとカラーカートリッジ25Bとから構成されており、ブラックカートリッジ25Aはブラックインクを貯留する単一のインク室25aを備え、カラーカートリッジ25Bはイエローインク、マゼンタインク、及び、シアンインクを別個に貯留する3つのインク室25b、25c、25dを備えている。また、各インク室25a～25dの底部には、対応するインク供給針27（27a～27d）が挿入される針接続部29（29a～29d）を設けている。この針接続部29は、インク貯留部のインク出口として機能する。

【0016】一方、カートリッジホルダ部26とは反対

(4)

5

側となるベース板部24の下面には、記録ヘッド13が下側から取り付けられている。この記録ヘッド13と各インク室25a~25dとは、対応するインク供給路

(インク供給針27と収束流路部60。後述する。)によって連通されており、インクカートリッジ25に貯留された4色のインクがそれぞれ記録ヘッド13に供給される。図5及び図6に示すように、記録ヘッド13は、アクチュエータユニット31と流路ユニット32とから構成されており、アクチュエータユニット31と流路ユニット32とを重ね合わせた状態で一体化してある。アクチュエータユニット31は、圧力室プレート33、圧力室基板34、及び、振動板35を積層し、焼成等により一体化することで構成されている。流路ユニット32は、供給ロプレート36、リザーバープレート37、及び、ノズルプレート15を備え、各プレート同士の間

に介在させた接着フィルム38によって一体的に接合されている。さらに、これらのアクチュエータユニット31と流路ユニット32とは、アクチュエータユニット31と流路ユニット32との間に介在させた接着フィルム39によって一体的に接合する。

【0017】ノズルプレート15は、ステンレス材等の金属材料によって構成された薄い板状部材である。このノズルプレート15には、板厚方向を貫通する複数のノズル開口20...を列状に穿設しており、このノズル列を2列横並びに形成してある。そして、一方のノズル列を単一ノズル列41として使用し、他方のノズル列を分割ノズル列42として使用する。単一ノズル列41は、同じインクを吐出可能なノズル列であり、例えば、48個のノズル開口20...によって構成される。そして、本実施形態では、この単一ノズル列41からブラックインクを吐出させる。分割ノズル列42は、複数のノズル開口20...をノズル列方向にブロック分けしたノズル列である。この分割ノズル列42は、3つのノズルブロックから構成してあり、1つのノズルブロックは、例えば、15個のノズル開口20...によって構成される。本実施形態では、図5の上方側から順に、イエローインクを吐出可能なイエローブロックBY、マゼンタインクを吐出可能なマゼンタブロックBM、及び、シアンインクを吐出可能なシアンブロックBCとして使用している。

【0018】リザーバープレート37は、ノズルプレート15と同様に、ステンレス材等の金属材料によって構成された薄い板状部材である。このリザーバープレート37には、単一ノズル列41に対応する第1リザーバー43と、分割ノズル列42に対応する第2リザーバー44、第3リザーバー45、及び、第4リザーバー46とを形成する。これらのリザーバーは、本願発明における共通インク室であり、板厚方向を貫通する開口部によって構成される。そして、第1リザーバー43はブラックインクが貯留されるブラックリザーバーとして機能する。第2リザーバー44はシアンインクが貯留されるシ

6

アンリザーバーであり、シアンブロックBCに対応している。第3リザーバー45はマゼンタインクが貯留されるマゼンタリザーバーであり、マゼンタブロックBMに対応している。第4リザーバー46はイエローインクが貯留されるイエローリザーバーであり、イエローブロックBYに対応している。そして、各リザーバーの端部は、リザーバープレート37におけるノズル列方向の一端部まで延長されており、この一端部でインク導入口47(47a~47d、後述する。)に連通している。また、このリザーバープレート37のノズル開口20に対応する位置には、板厚方向を貫通させて複数の第1ノズル連通口50を設けている。

【0019】供給ロプレート36もまた、ステンレス材等の金属材料によって構成された薄い板状部材であり、リザーバー43~46に連通するインク供給口51を、ノズル開口20と同じピッチで複数形成し、また、板厚方向を貫通する第2ノズル連通口52を上記の第1ノズル連通口50に対応させて複数形成する。なお、インク供給口51は、後述する個別インク流路内のインクに対して流体抵抗(流動抵抗)を付与する部分である。また、供給ロプレート36における連通口列設方向の一端部には、インク導入口47を開設してある。このインク導入口47は、インク供給路の出口と連通する部分であり、記録ヘッド13におけるインク入口として機能する。そして、このインク導入口47は、吐出可能なインクの種類に合わせて4つ開設してある。つまり、図5の左側から順に、ブラックインク用のインク導入口47a、シアンインク用のインク導入口47b、マゼンタインク用のインク導入口47c、イエローインク用のインク導入口47dを開設してある。

【0020】圧力室プレート33は、圧力室54を形成するのに適した厚さのセラミックス材の薄板、例えばアルミナやジルコニア等の薄板によって構成されている。そして、圧力室54となる開口部がプレートの厚さ方向に貫通した状態で複数形成されている。この圧力室54は、ノズル開口20...のピッチと同じ一定のピッチで列状に開設され、列設方向と直交する左右方向に細長い長孔である。そして、本実施形態では、圧力室54の列を左右横並びに2列形成しており、一側の圧力室列(図中右側の圧力室列)が分割ノズル列42用の圧力室54となり、他側の圧力室列(図中左側の圧力室列)が単一ノズル列41用の圧力室54となる。

【0021】圧力室基板34は、圧力室プレート33と同様のセラミックス材であって、第3ノズル連通口55と供給側連通口56とを形成した薄板によって構成されている。第3ノズル連通口55は、第2ノズル連通口52に対応して形成された板厚方向を貫通する孔であり、圧力室54におけるノズル開口側の端部に連通する。また、供給側連通口56は、インク供給口51に対応して形成された板厚方向を貫通する孔であり、第3ノズル連



(5)

7

通口55とは反対側の圧力室端部に連通する。

【0022】振動板35は、弾性を有するセラミックス材の薄板である。圧力室54とは反対側となる振動板35の外側表面には、各圧力室54…に対応した状態で複数の圧電振動子57…が配設される。例示した圧電振動子57は撓み振動モードの振動子であり、図示しない信号供給ケーブルから供給される駆動信号によって撓み、圧力室54の容積を変化させる。

【0023】そして、上記構成の記録ヘッド13では、インク導入口47a～47dとリザーバー43～46が10  
連通し、リザーバー43～46と各圧力室54…とがインク供給口51及び供給側連通口56を通じて連通する。さらに、圧力室54とノズル開口20とがノズル連通口50、52、55を通じて連通する。従って、この記録ヘッド13には、インク導入口47からリザーバー43～46及び圧力室54を経てノズル開口20に至る一連のヘッド側インク流路が形成される。さらに、リザーバー43～46とノズル開口20の間には、インク供給口51から圧力室54を経てノズル開口20に至る一連の個別インク流路が形成される。

【0024】次に、各インク室の針接続部29と記録ヘッド13のインク導入口47との間を連通するインク供給路について説明する。図3及び図4に示すように、このインク供給路は、針接続部29に挿入されるインク供給針27(27a～27d)と、入口がインク供給針27の出口に連通し、出口が記録ヘッド13のインク導入口47(47a～47d)に連通する収束流路部60(60a～60d)とから構成される。

【0025】インク供給針27は、先端に流入孔61を開設した中空軸部と、この中空軸部から側壁を下方にテーパー状に拡開して形成したテーパー部とからなる樹脂製部材である。テーパー部の下端にはフランジを形成しており、このフランジの下方にフィルタ62を配設する。

【0026】収束流路部60は、上記したようにインク供給針27とインク導入口47との間を連通する流路であり、インク供給針27の出口から下側に向けて延設された幅方向の断面が略円形の流路である。本実施形態では、インク室25a～25dの配置順序と対応するインク導入口47a～47dの配置順序とが揃えられている。即ち、図4では左側から順に、ブラックインク用のインク室25a及びインク導入口47aと、シアンインク用のインク室25b及びインク導入口47bと、マゼンタインク用のインク室25c及びインク導入口47cと、イエローインク用のインク室25d及びインク導入口47dとが配置されている。

【0027】そして、インクカートリッジ25の横幅は、記録ヘッド13の横幅よりも十分に広いので、インク供給針27の配設間隔とインク導入口47の形成ピッチとを比較すると、インク供給針27の配設間隔の方が広

8

い。従って、各収束流路部60a～60dは、記録ヘッド13側に収束するように斜め下方に延設される。また、記録ヘッド13は、シアンインク室用のインク供給針27b及びマゼンタインク室用のインク供給針27cのほぼ真下に配設されているため、水平方向の距離について、ブラックインク用のインク供給針27aからインク導入口47aまでの距離、及び、イエローインク用のインク供給針27dからインク導入口47dまでの距離が、シアンインク用のインク供給針27からインク導入口47までの距離とマゼンタインク用のインク供給針27からインク導入口47までの距離よりも長い。従って、収束流路部60a～60dの長さは、ブラックインク用の収束流路部60aとイエローインク用の収束流路部60dが長く、シアンインク用の収束流路部60b及びマゼンタインク用の収束流路部60cが短い。

【0028】そして、このインク供給路と上記したヘッド側インク流路とにより、インク供給路の入口である流入孔61からノズル開口20に至る一連のインク流路が、インクの種類に対応した4つ形成される。

【0029】ところで、各インク流路の流路抵抗(流動抵抗)は、そのインク流路の長さや断面積に応じて変化する。ここで、インク流路の長さとは、インク供給路の入口である流入孔61からノズル開口20までの距離である。そして、本実施形態のように、複数のノズル開口20…を備えた記録ヘッド13では、流入孔61からノズル群における列方向中央までの距離(つまり平均距離)がインク流路の長さとなる。例えば、ブラックインク用のインク流路については、単一ノズル列41の端から24番目のノズル開口20と25番目のノズル開口20との間までの距離がインク流路の長さとなる。また、イエローインク用のインク流路については、イエローブロックBYを構成するノズル開口20…の端から8番目のノズル開口20までがインク流路の距離となる。同様に、マゼンタインク用及びシアンインク用のインク流路についても端から8番目のノズル開口20までがインク流路の距離となる。

【0030】そして、インク導入口47からインク流路終端までのヘッド側インク流路の長さは、イエローインクの流路が最も長く、ブラックインクとマゼンタインクの流路の長さが2番目に長く、シアンの流路の長さが最も短い。このため、インク流路の全体で見た場合には、イエローインク用のインク流路が最も長く、ブラックインク用のインク流路が2番目に長い。そして、シアンインク用のインク流路及びマゼンタインク用のインク流路が最も短く、ほぼ同じ長さとなる。

【0031】ここで、インク供給路の内径を全てのインク流路で揃えてしまうと、インク流路の流路抵抗はインク流路の長さによって概ね定まり、インク流路が長いインク流路は短いインク流路に比べて流路抵抗が大きくなる。その結果、上記の回復機構(キャップ部材14、吸

(6)

9

引ポンプ18)で記録ヘッド13内のインクを強制的に排出させた際に、インクの排出量がインクの種類毎にばらついてしまう。即ち、流路抵抗が小さいインク流路からの排出量が、流路抵抗の大きいインク流路からの排出量よりも多くなってしまう。従って、ブラックインクやイエローインクの排出量よりも、マゼンタインクやシアンインクの排出量が多くなってしまう。

【0032】この点に鑑み本実施形態では、インク流路の長さに応じてインク供給路の幅方向の断面積を異ならせている。即ち、インク流路の長さが長いほどインク供給路の幅方向の断面積を大きくしている。具体的には、ブラックインク用及びイエローインク用のインク流路については収束流路部60a、60dの直径を1.4mmにしている。また、マゼンタインク用及びシアンインク用のインク流路については収束流路部60b、60cの直径を1.2mmにしている。なお、この数値はあくまで例示であってこれに限定されるものではない。例えば、イエローインク用の収束流路部60dの直径を1.4mm、ブラックインク用の収束流路部60aの直径を1.3mm、マゼンタインク用及びシアンインク用の収束流路部60b、60cの直径を1.2mmとして、直\*

$$R_t = (R_n + R_c) / N + R_p$$

ここで、 $R_n$ ：ノズル開口20の抵抗、 $R_c$ ：圧力室54の抵抗、 $R_p$ ：流路の抵抗、 $N$ ：ノズル数

【0037】この式(1)より、リザーバー43~46に連通しているノズル開口20(個別インク流路)が多いほど流路抵抗が小さくなることが分かる。従って、上記の回復機構で複数のインク流路からインクを排出させる場合において、印加圧力が一定、インクの粘度が一定、個別インク流路の流路抵抗が一定という条件の下では、単位時間あたりのインクの排出量はリザーバーに連通するノズル開口20の数に比例する。

$$R_{tb} = (R_n + R_c) / 48 + R_{pb} \quad \dots (2)$$

$$R_{tc} = (R_n + R_c) / 15 + R_{pc} \quad \dots (3)$$

ここで、 $R_{pb}$ ：ブラックインク用の流路の抵抗、 $R_{pc}$ ：カラーインク用の流路の抵抗

【0040】そして、 $R_{tb} = R_{tc}$ の関係が成立するように、ブラックインク用の流路抵抗と各カラーインク用の流路抵抗とを定めることにより、回復機構の作動時におけるインクの排出量をより高いレベルで揃えることができる。即ち、インク流路の長さに基づいて定めた収束流路部60a~60dの直径を、各リザーバー43~46に連通するノズル開口20の数を加味して定めることにより、各インクの排出量を高い精度で揃えることができる。例えば、連通するノズル開口20の数が少ないカラー用のインク流路については収束流路部60b~60dの直径を広げる方向に補正し、連通するノズル開口20の数が多しブラックインク用のインク流路については収束流路部60aの直径を狭める方向に補正する。

【0041】ところで、上記した第1実施形態では、イ

10

\*径が異なる3種類の収束流路部60を設けてもよい。

【0033】このように、インク流路の長さに応じて収束流路部60a~60dの直径を変えることにより、長さが異なるインク流路同士の流路抵抗を揃えることができる。これにより、上記の回復機構により、同一条件の下で各インク流路内のインクを一括して吸引しても、各インク流路から排出されるインクの量を揃えることができる。従って、回復動作時において、各インク流路から機能回復に必要な十分な量のインクを排出させることができ、インクが無駄に消費されてしまう不具合を防止することができる。その結果、インクカートリッジ25に貯留されたインクを文字や画像の記録用に効率よく用いることができ、カートリッジの交換頻度を少なくすることができる。

【0034】ところで、インク流路における流路抵抗は、リザーバー43~46からノズル開口20に至る個別インク流路の数、つまり、リザーバーに連通しているノズル開口20の数によっても変化する。

【0035】即ち、インク流路の流路抵抗 $R_t$ は、次式(1)で表すことができる。

$$\dots (1)$$

※【0038】そして、ブラックインクを吐出する単一ノズル列41は48個のノズル開口20により構成されており、イエロー、マゼンタ、シアンの各ノズルブロックは、15個のノズル開口20により構成されている。従って、ブラックインク用のインク流路における流路抵抗 $R_{tb}$ は次式(2)で表すことができ、イエロー、マゼンタ及びシアンのカラーインクにおける一色あたりの流路抵抗 $R_{tc}$ は、次式(3)で表すことができる。

※【0039】

インク供給針27からインク導入口47まで斜め下方に下り傾斜した収束流路部60を備えたヘッドユニット2を例示したが、本発明は、この構成に限定されるものではない。例えば、この収束流路部をプレート状部材に形成してもよい。以下、このように構成した第2実施形態について説明する。

【0042】図7に示すように、ヘッドユニット70は、最上部に配設されるフレーム71と、このフレーム71の下面に接合されるプレート状の収束流路基板72と、収束流路基板72の下面に接合されるプレート状のフィルタ部73と、フィルタ部73の下面側に配設される記録ヘッド74とによって概略構成されている。

【0043】フレーム71のベース板部75の上面には、インク供給針76(本願発明の入口側接続部に相当)を接合するための有底リング状の台座77が6つ形成され、各台座77の中央部にはベース板部75の厚さ

(7)

11

方向を貫通する貫通穴 7 8 が形成されている。収束流路基板 7 2 は、複数本の収束流路部 7 9 を形成した樹脂製板材である。この収束流路部 7 9 は、上面が開放した有底の溝であり、インクカートリッジ 2 5 に貯留されたインクの種類に対応する本数だけ形成されている。本実施形態では、6 種のインクに対応させて 6 条の収束流路部 7 9 … を、対応する貫通穴 7 8 の下に位置する入口側端部から記録ヘッド 7 4 のインク導入口 8 1 … の上方に位置する出口側端部まで直線状に形成してある。なお、各収束流路部 7 9 … の出口側端部には、厚さ方向に貫通させて貫通穴（図示せず）を形成する。

【0044】フィルタ部 7 3 は、記録ヘッド 7 4 のヘッドケースと収束流路基板 7 2 との間に設けられる部材であり、合成樹脂製のフィルタ取付板 8 2 と、目の細かい金網等によって形成されたフィルタ 8 3 によって構成されている。フィルタ取付板 8 2 には、インク種類に対応した 6 個のフィルタ取付穴を板厚方向に貫通させて設ける。このフィルタ取付穴は、フィルタ 8 3 が装着される部分であって、インク導入口 8 1 に至る一連のインク供給路の一部を構成する。

【0045】これらのフレーム 7 1（ベース板部 7 5）、収束流路基板 7 2、及び、フィルタ部 7 3 は、積層状態で接合され、この接合状態では、インク供給針 7 6 から集束流路及びフィルタ 8 3 を順に経て記録ヘッド 7 4 のインク導入口 8 1 に至る一連のインク供給路がインク種類に対応した複数形成される。

【0046】そして、本実施形態では、インク供給路の一部である収束流路部 7 9 に関し、インク供給針 7 6 の流入孔 8 4 からノズル開口に至るインク流路の長さが長いほど、流路幅を広くして収束流路部 7 9 の断面積を広くしている。このように構成することで、上記した第 1 実施形態と同様に、長さが異なるインク流路同士の流体抵抗を揃えることができる。これにより、上記の回復機構（キャップ部材 1 4、吸引ポンプ 1 8。図 3 参照）により、同一条件の下で各インク流路内のインクを一括して吸引しても、各インク流路から排出されるインクの量を揃えることができる。従って、回復動作時において、各インク流路から機能回復に必要な量のインクを排出させることができ、インクが無駄に消費されてしまう不具合を防止することができる。さらに、本実施形態では、収束流路部 7 9 をプレート状部材の収束流路基板 7 2 に形成しているため、所望の幅の収束流路部 7 9 を容易に形成することができる。このため、インク流路の流路抵抗を高い精度で定めることができ、尚且つ、製造が容易である。

【0047】なお、本発明は、上記した各実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載に基づき、種々の変形が可能である。例えば、記録ヘッドに関し、縦振動モードの圧電振動子を使用した記録ヘッドに、本発明を適用してもよい。同様に、発熱素子の発熱によ

12

って気泡を発生させ、この気泡によってインク滴を吐出させる記録ヘッドに本発明を適用してもよい。

【0048】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、以下の効果を奏する。即ち、インク貯留部に接続されるインク供給路の入口からノズル開口に至る一連のインク流路を、インクの種類に対応させて複数設け、インク供給路の幅方向の断面積を前記インク流路の長さに応じて定め、各インク流路の流体抵抗を揃えたので、同一条件の下で各インク流路内のインクを一括して吸引しても、各インク流路から排出されるインクの量を揃えることができる。従って、回復動作時において、各インク流路から機能回復に必要な量のインクを排出させることができる。その結果、インク貯留部に貯留されたインクを文字や画像の記録により多く用いることができる。

【0049】また、インク供給路を、インク貯留部に接続される入口側接続部と、この入口側接続部の下流側に連通して記録ヘッド側に向けて収束する収束流路部とを含ませて構成し、収束流路部をプレート状部材に形成した場合には、所望の幅の収束流路部を容易に形成することができる。このため、インク流路の流路抵抗を高い精度で定めることができ、尚且つ、製造効率の向上が図れる。

【0050】また、インク供給路の幅方向の断面積を、共通インク室に連通するノズル開口の数を加味して定めた場合には、各インク流路から排出されるインクの量をより高い精度で揃えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】インクジェット式プリンタの構造を説明する斜視図である。

【図 2】記録ヘッドユニットを記録ヘッド側から見た斜視図である。

【図 3】インクカートリッジが装着されたヘッドユニットを前後方向に切断した断面図である。

【図 4】インクカートリッジとヘッドユニットとを左右方向に切断した断面図である。

【図 5】記録ヘッドの平面図である。

【図 6】図 5 の A-A 断面図である。

【図 7】第 2 実施形態のヘッドユニットを説明する分解斜視図である。

【符号の説明】

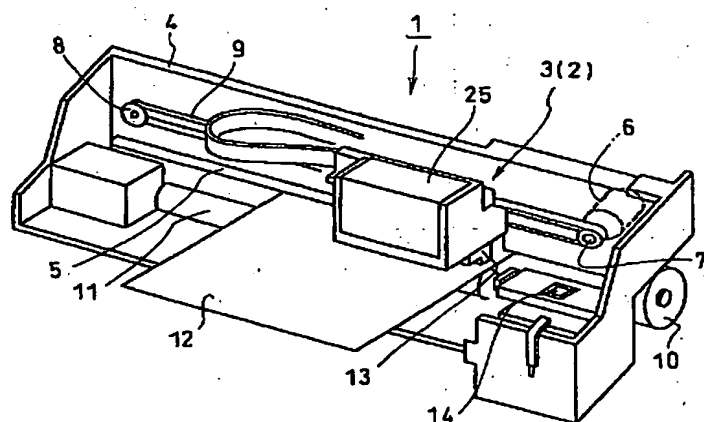
- 1 インクジェット式プリンタ
- 2 記録ヘッドユニット
- 3 キャリッジ
- 4 筐体
- 5 ガイド部材
- 6 パルスモータ
- 7 駆動プーリー

(8)

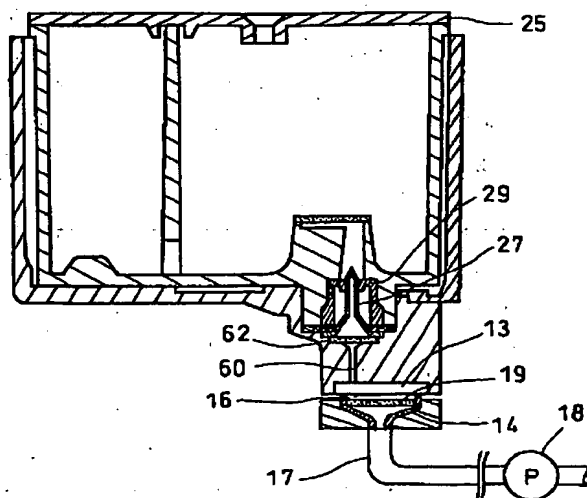
- 13
- 8 遊転プーリー
  - 9 タイミングベルト
  - 10 紙送りモータ
  - 11 紙送りローラ
  - 12 記録紙
  - 13 記録ヘッド
  - 14 キャップ部材
  - 15 ノズルプレート
  - 16 キャップ部材の窪部
  - 17 インク排出路
  - 18 吸引ポンプ
  - 19 保湿材
  - 23 フレーム
  - 24 ベース板部
  - 25 インクカートリッジ
  - 26 カートリッジホルダ部
  - 27 インク供給針
  - 29 針接続部
  - 31 アクチュエータユニット
  - 32 流路ユニット
  - 33 圧力室プレート
  - 34 圧力室基板
  - 35 振動板
  - 36 供給口プレート
  - 37 リザーバプレート
  - 38 接着フィルム
  - 39 接着フィルム
  - 41 単一ノズル列
  - 42 分割ノズル列

- 14
- 43 第1リザーバ (ブラックリザーバ)
  - 44 第2リザーバ (シアンリザーバ)
  - 45 第3リザーバ (マゼンタリザーバ)
  - 46 第4リザーバ (イエローリザーバ)
  - 47 インク導入口
  - 50 第1ノズル連通口
  - 51 インク供給口
  - 52 第2ノズル連通口
  - 54 圧力室
  - 55 第3ノズル連通口
  - 56 供給側連通口
  - 57 圧電振動子
  - 60 収束流路部
  - 61 インク供給針の流入孔
  - 62 フィルタ
  - 70 記録ヘッドユニット
  - 71 フレーム
  - 72 収束流路基板
  - 73 フィルタ部
  - 74 記録ヘッド
  - 75 ベース板部
  - 76 インク供給針
  - 77 台座
  - 78 貫通穴
  - 79 収束流路部
  - 81 インク導入口
  - 82 フィルタ取付板
  - 83 フィルタ
  - 84 インク供給針の流入孔

【図1】

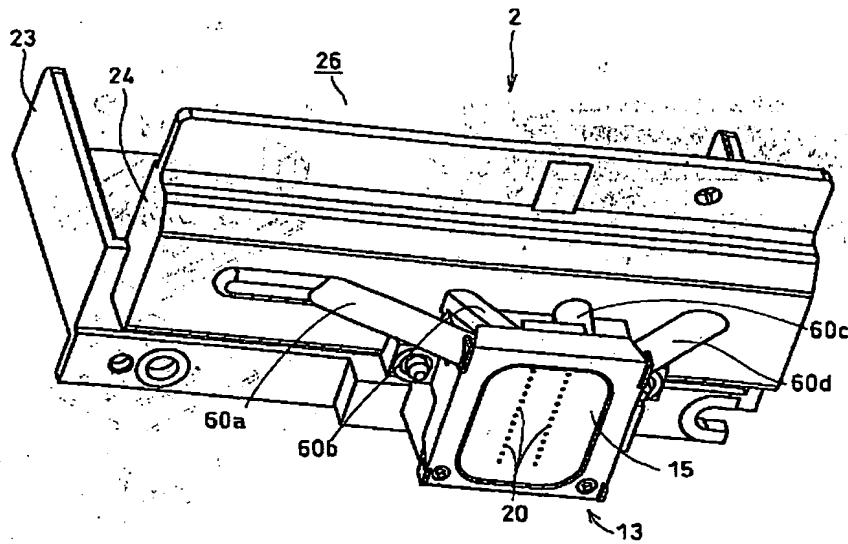


【図3】

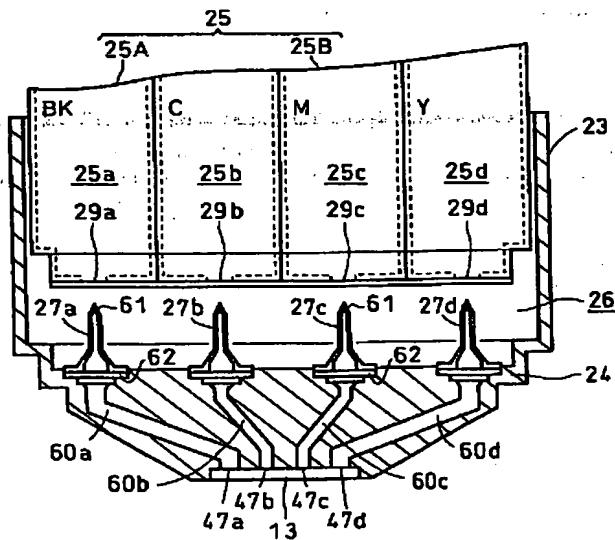


(9)

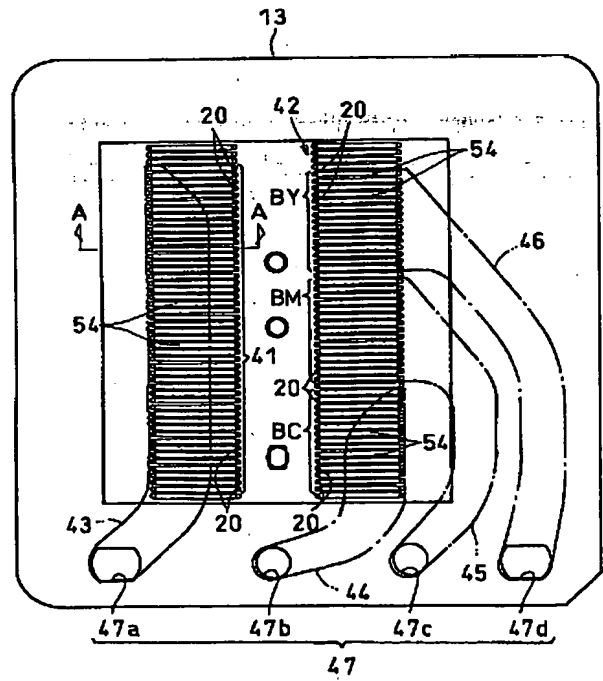
【図 2】



【図 4】

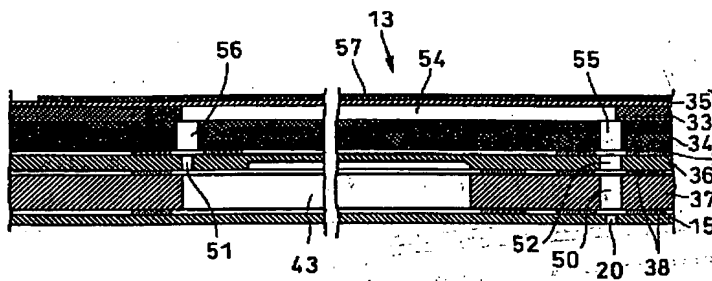


【図 5】

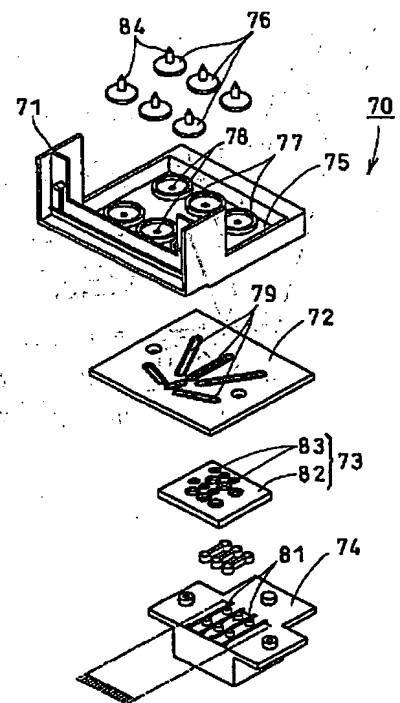


(10)

【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 片倉 孝浩  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ  
ーエプソン株式会社内

F.ターム(参考) 2C056 EA25 EA27 JA13 JA17 JC20  
KB13 KC05 KC13 KC22